

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-194274

(43)公開日 平成6年(1994)7月15日

(51)Int.Cl.
G 0 1 M 19/00

識別記号 庁内整理番号
Z

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-345038

(22)出願日 平成4年(1992)12月25日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 熊丸 智雄

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

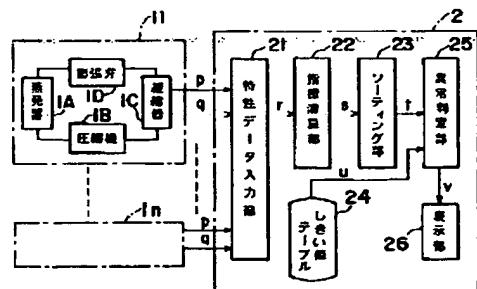
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 機器群の異常監視方法および装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、機器群の特性異常判定を感度よくかつ低コストでしかも簡便に実現できることを最も主要な目的としている。

【構成】本発明は、監視対象となる同一機能を有する機器群の特性異常を一括して監視する場合に、機器群の特性データを入力し、この入力された特性データから機能異常判定のための監視指標を機器毎に算出し、この算出された各監視指標をその大きさ順に分類して分類結果を監視し、この分類された順位に変動が生じた場合に異常と判定して異常判定結果を出力することを特徴としている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】監視対象となる同一機能を有する機器群の特性異常を一括して監視する方法において、

前記機器群の特性データから機能異常判定のための監視指標を機器毎に算出し、これら各監視指標をその大きさ順に分類して監視し、当該分類された順位に変動が生じた場合に異常と判定してその異常判定結果を出力するようにしたことを特徴とする機器群の異常監視方法。

【請求項2】監視対象となる同一機能を有する機器群の特性異常を一括して監視する装置において、

前記機器群の特性データを入力する特性データ入力手段と、

前記特性データ入力手段により入力された特性データから機能異常判定のための監視指標を機器毎に算出する指標演算手段と、

前記指標演算手段により算出された各監視指標をその大きさ順に分類する分類手段と、

前記分類手段による分類結果を監視し、当該分類された順位に変動が生じた場合に異常と判定する異常判定手段と、

前記異常判定手段による異常判定結果を出力する出力手段と、
を備えて成ることを特徴とする機器群の異常監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、各種プラントにおける監視対象となる同一機能を有する機器群の特性異常を一括して監視する方法および装置に係り、特に機器群の特性異常判定を感度よくかつ低コストでしかも簡便に実現し得るようにした機器群の異常監視方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、各種のプラント機器においては、機種や定格の違い、さらには設置条件等により、同一機能に関する特性であっても機器毎に正常値が異なっている。従って、機器群の特性を一括して異常監視する場合には、機器群共通で異常誤検知マージンを十分確保したしきい値を与えるか、あるいは機器毎に異常判定しきい値を設けて監視感度を確保するかのいずれかの選択がなされることが多い。

【0003】しかしながら、例えばビル等の冷暖房施設である熱源機器においては、熱源の種類の違いによって、水熱源ヒートポンプや空気熱源ヒートポンプのような機種の違いや、動作原理の違いによって、ヒートポンプ、ダブルハンドル冷凍機およびターボ冷凍機のような機種が使われている。また、使用条件による定格の違い、補機配管系の水抵抗等の設置条件の違いが存在している。

【0004】このため、熱源機器の構成要素である凝縮器や蒸発器の熱交換特性の異常を監視しようとする場

2

合、正常時の特性値が個別に異なるために、多くの機器群を持つプラントでは、前述のような単なる誤検知マージンを確保した共通しきい値では、異常検知の感度不足が生じて、予防保全上十分な責務が果たせず、また機器毎のしきい値では、監視装置の設計、製作、調整の負担が増大して、コストアップを招くという不具合がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来における熱源機器の熱交換特性異常判定に代表されるプラント機器群の異常監視作業においては、判定しきい値テーブルの責務と経済性とを両立させる方法がないことから、実用上の大きな障害となっていた。

【0006】本発明の目的は、機器群の特性異常判定を感度よくかつ低コストでしかも簡便に実現することが可能な極めて信頼性の高い機器群の異常監視方法および装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、

【0008】まず、請求項1に記載の発明では、監視対象となる同一機能を有する機器群の特性異常を一括して監視する方法において、機器群の特性データから機能異常判定のための監視指標を機器毎に算出し、これら各監視指標をその大きさ順に分類して監視し、当該分類された順位に変動が生じた場合に異常と判定してその異常判定結果を出力するようしている。

【0009】また、請求項2に記載の発明では、監視対象となる同一機能を有する機器群の特性異常を一括して監視する装置において、機器群の特性データを入力する特性データ入力手段と、特性データ入力手段により入力された特性データから機能異常判定のための監視指標を機器毎に算出する指標演算手段と、指標演算手段により算出された各監視指標をその大きさ順に分類する分類手段と、分類手段による分類結果を監視し、当該分類された順位に変動が生じた場合に異常と判定する異常判定手段と、異常判定手段による異常判定結果を出力する出力手段とを備えて構成している。

【0010】

【作用】従って、本発明による機器群の異常監視方法および装置においては、機器群の特性データを入力して、当該機能の異常判定のための監視指標が機器毎に算出され、各監視指標がその大きさの順に分類して監視される。

【0011】この場合、上記監視指標の正常時での大きさは、機器群の機種や定格の違いおよび設置条件のような恒常的な制約によって規定されることから、分類された順位に何らかの変動が生じた時には、異常が発生したものと判定してその判定結果が outputされる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照

3

して詳細に説明する。図1は、本発明による機器群の異常監視装置を、熱源機器の異常監視に適用した場合の全体構成例を示すブロック図である。

【0013】図1において、11～1nは、監視対象となるn台の熱源機器である。この熱源機器群11～1nは、その内部構成として、冷媒を蒸発させて冷凍作用を行なう蒸発器1Aと、蒸発器1Aにより蒸発された冷媒を圧縮する圧縮機1Bと、圧縮機1Bから高温高圧の冷媒ガスを冷却して液冷媒にする凝縮器1Cと、液冷媒の圧力を蒸発器1Aの圧力にまで低下させるための膨張弁1Dとを備えている。

【0014】一方、本実施例による機器群の異常監視装置2は、特性データ入力部21と、指標演算部22と、分類手段であるソーティング部23と、しきい値テーブル24と、異常判定部25と、出力手段である表示部26とから構成している。

【0015】ここで、特性データ入力部21は、監視対象となる熱源機器群11～1nから、凝縮器13の圧力pと凝縮器13を流れる冷却水の出口温度qを特性データとして入力し、データ列rにして出力するものである。

【0016】また、指標演算部22は、特性データ入力部21からのデータ列rから、機能異常判定のための指標となるアプローチ温度sをn台の熱源機器11～1nのそれぞれについて算出するものである。

【0017】さらに、ソーティング部23は、指標演算部22からのn個のアプローチ温度sをその大きさ順にソーティング(分類)し、判定用データ列tにして出力するものである。

【0018】一方、しきい値テーブル24は、上記監視指標を算出するための機器群共通しきい値である運転条件チェック用しきい値uを、テーブルとして保存しているものである。

【0019】また、異常判定部25は、ソーティング部23からの判定用データ列tと、しきい値テーブル24からの運転条件チェック用しきい値uとを基に、ソートされた順位に変動が生じた場合に異常と判定するものである。さらに、表示部26は、異常判定部25による異常判定結果vを入力し、その異常内容の表示を行なうものである。次に、以上のように構成した本実施例の機器群の異常監視装置2における異常監視方法について、図2に示すフロー図に従って説明する。まず、ステップS10において、熱源機器群11～1nの特性データとして、凝縮器圧力pと冷却水出口温度qが、特性データ入力部21により入力される。

【0020】次に、ステップS20において、監視指標1が算出される。すなわち、ステップS21において、凝縮圧力pから、冷媒の飽和特性を用いて凝縮温度yが算出される。また、ステップS22において、この凝縮温度yと冷却水出口温度qとの差であるアプローチ温度

4

1が求められる。そして、ステップS30のフィードバックループにおいて、上記ステップS10、ステップS20の処理が、熱源機器n台分だけ繰り返し行なわれる。次に、ステップS40において、n個のアプローチ温度1～1nが、その大きさ順(本例では大きさの小さなものの順)に分類される。

【0021】次に、ステップS50において、特性劣化等の異常が判定される。すなわち、ステップS51において、アプローチ温度1が運転条件チェック用しきい値uを超えているかどうかにより、監視対象の熱源機器群11～1nが運転状態にあるかどうかがチェックされる。そして、ステップS52において、アプローチ温度1の分類順位に変動が生じていれば、正常状態とは異なる、例えば凝縮器1Cの熱交換特性異常が、変動を生じさせた熱源機器に発生したものと判定される。そして、ステップS60においては、この異常判定結果がグラフやメッセージを用いてディスプレイに表示される。

【0022】次に、本実施例による異常監視と従来例による異常監視とについて、両者を比較して説明する。なお、ここでは、熱源機器群が5台(11～15)ある場合を例とする。

【0023】図3は、従来の異常監視の問題点を説明するための図である。すなわち、従来では、異常発生をレベル検知によって行なっているために、機器群共通のしきい値aでは、正常状態でアプローチ温度1の最も大きい熱源機器13に合わせているため、異常検知感度が低くなっている。また、機器毎にしきい値uを設けると、監視のためのコストが増大する。特に、監視項目が多い場合には大きな問題となる。

【0024】図4は、図3の状態をアプローチ温度1の大きさ順に分類した結果を示す図である。すなわち、本実施例では、アプローチ温度1のしきい値レベルcを、熱源機器が運転しているかどうかの判定に使っているために、異常検知感度が損われることはない。

【0025】図5は、異常発生を検知した場合を説明するための図である。すなわち、熱源機器12のアプローチ温度1が上昇し、分類順位が変動したことによって異常検知しており、簡便かつ高感度に異常判定できる。

【0026】なお、ここで、元々アプローチ温度1が最も大きい熱源機器1～3については異常検知できないが、さらに大きいアプローチ温度を有する熱源機器を仮想的に置くことによって対応可能である。また、特性の常時変動に対しても、平均処理等の前処理で解決できる。

【0027】一方、上記異常監視装置2の表示部26に、例えば図6に示すように、時系列表示の機能を持たせておくことにより、異常の進展状況を正確に把握できるので、最も都合のよい時に保全時期を設定することができる。また、初期値や変化率の妥当性の検討から、熱源機器運転条件の見直しや改善を図ることも可能

になる。

【0028】上述したように、本実施例の機器群の異常監視装置2は、監視対象となる熱源機器群1 1～1 nから、凝縮器1 3の圧力pと凝縮器1 3を流れる冷却水の出口温度qを特性データとして入力し、データ列rにして出力する特性データ入力部2 1と、特性データ入力部2 1からのデータ列rから、機能異常判定のための指標となるアプローチ温度sをn台の熱源機器1 1～1 nのそれぞれについて算出する指標演算部2 2と、指標演算部2 2からのn個のアプローチ温度sをその大きさ順にソーティング(分類)し、判定用データ列tにして出力するソーティング部2 3と、監視指標を算出するための機器群共通しきい値である運転条件チェック用しきい値uを、テーブルとして保存しているしきい値テーブル2 4と、ソーティング部2 3からの判定用データ列tと、しきい値テーブル2 4からの運転条件チェック用しきい値uとを基に、ソートされた順位に変動が生じた場合に異常と判定する異常判定部2 5と、異常判定部2 5による異常判定結果vを入力し、その異常内容の表示を行う表示部2 6とから構成したものである。

【0029】従って、熱源機器群1 1～1 nの特性異常判定を、感度よくかつ低成本でしかも簡便に実現することが可能になると共に、熱源機器の使用条件および設置条件の見直しや改善を図ることが可能となる。

【0030】これにより、熱源機器群1 1～1 nの機種や定格の違いを越えて、しきい値決定の煩雑な作業を省力化することができ、この種の機器群異常監視の信頼性を向上することができる。尚、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、次のようにしても同様に実施できるものである。

【0031】(a) 上記実施例では、熱源機器群の特性異常を監視する場合について説明したが、これに限らず、熱源機器以外の各種のプラント機器群の特性異常監視についても、本発明を同様に適用して前述と同様の効果が得られるものである。特に、監視項目数が多く、異常検知レベルの設定に不確定な要素が多い場合に最適である。

【0032】(b) 上記実施例では、出力手段として、異常判定結果を表示する表示部を備えた場合について説

明したが、これに限らず、出力手段として、異常判定結果を印字する印字部、あるいは異常判定結果を音声で出力する音声部を備えるようにしてもよいことは言うまでもない。

【0033】(c) 上記実施例では、監視指標であるアプローチ温度を、その大きさの小さなものの順に分類する場合について説明したが、これに限らず、監視指標であるアプローチ温度を、その大きさの大きなものの順に分類するようにしてもよい。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、監視対象となる同一機能を有する機器群の特性異常を一括して監視する場合に、機器群の特性データを入力し、この入力された特性データから機能異常判定のための監視指標を機器毎に算出し、この算出された各監視指標をその大きさ順に分類して分類結果を監視し、この分類された順位に変動が生じた場合に異常と判定して異常判定結果を出力するようにしたので、機器群の特性異常判定を感度よくかつ低成本でしかも簡便に実現することが可能な優めて信頼性の高い機器群の異常監視方法および装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による機器群の異常監視装置の一実施例を示すブロック図。

【図2】同実施例における異常監視方法を説明するためのフロー図。

【図3】従来の異常監視方法を説明するための図。

【図4】図3の状態をアプローチ温度順に分類した結果の一例を示す図。

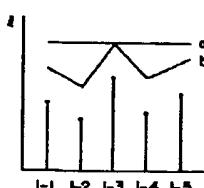
【図5】異常発生を検知した場合を説明するための図。

【図6】時系列表示による異常監視を説明するための図。

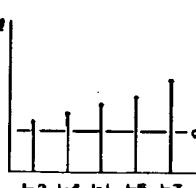
【符号の説明】

1 1～1 n…熱源機器群、2…異常監視装置、1 A…蒸発器、1 B…圧縮機、1 C…凝縮器、1 D…膨張弁、2 1…特性データ入力部、2 2…指標演算部、2 3…ソーティング部、2 4…しきい値テーブル、2 5…異常判定部、2 6…表示部。

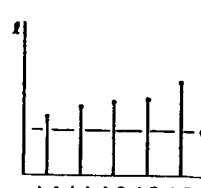
【図3】



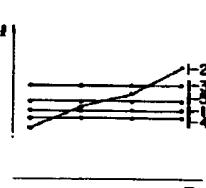
【図4】



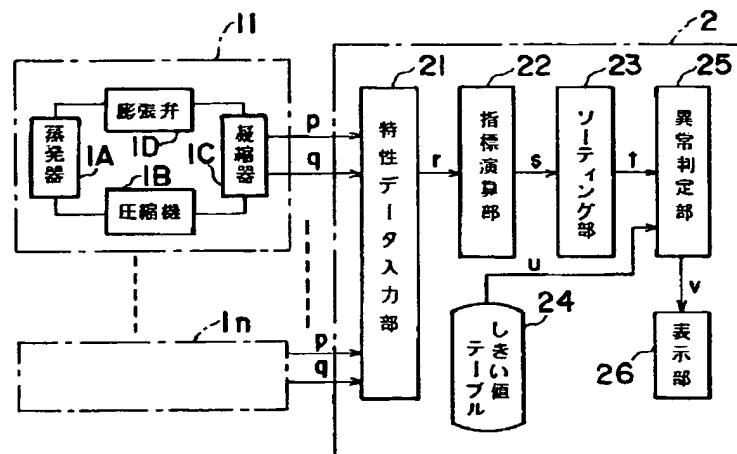
【図5】



【図6】



【図1】



【図2】

